

# 新疆克孜尔水库汛限水位动态控制运用解析

朱跃亮

(克孜尔水库管理局,新疆 拜城 842313)

**【摘要】** 本文分析了克孜尔水库平水年及丰水年调蓄水情况及渭干河灌区需供水资料,对水库实施汛限水位动态控制运用的效益进行了总结。该水库采用“两高一低”的动态汛限水位控制运用方式,提高了洪水资源利用率,有效缓解了渭干河灌区供需水矛盾,为渭干河经济可持续发展提供了保障。

**【关键词】** 克孜尔水库;汛限水位;动态控制

中图分类号: TV697.1+3

文献标志码: A

文章编号: 1005-4774(2018)02-081-05

## Analysis on dynamic control application of flood limit water level in Xinjiang Kizil Reservoir

ZHU Yueliang

(Kizil Reservoir Authority, Baicheng 842313, China)

**Abstract:** In the paper, water storage and regulation in median water year and high flow year in Kizil Reservoir as well as water supply and demand data in Weigan River Irrigation Area are analyzed, and the effectiveness of realizing flood limit water level dynamic control in reservoirs is summarized. The reservoir adopts ‘two-high and one-low’ dynamic flood limit water level control application mode, thereby improving the flood resources utilization rate, effectively relieving water supply and demand contradiction of Weigan River Irrigation Area, and providing guarantee for sustainable and economic development of Weigan River.

**Key words:** Kizil Reservoir; flood limit water level; dynamic control

### 1 工程概况

克孜尔水库位于新疆阿克苏地区拜城县境内渭干河上,是以灌溉、防洪为主,兼有发电综合利用的大(1)型水利枢纽工程。枢纽由主坝、副坝、溢洪道、泄洪排沙涵洞与发电站组成,水库原设计总库容 6.4 亿  $m^3$ ,水库坝址在渭干河干流木扎提河与支流黑孜河汇合口以下约 500m 处,水库控制集水面积 16637 $km^2$ 。工程于 1985 年开工,1991 年下闸蓄水,1995 年全面竣工。2014 年水库完成除险加固并通过竣工验收,经水利部

大坝安全鉴定中心鉴定、黄河水利委员会审查批准,除险加固工程规模为 I 等大(1)型工程,设计总库容为 7.25 亿  $m^3$ ,除险加固后主坝加高 3.6m,副坝加高 4.2m。水库控制下游库车、沙雅、新和三县灌溉,设计灌溉面积 320 万亩。

### 2 动态汛限水位运用

自 2010 年 11 月蓄水安全鉴定后,克孜尔水库依据河道水文资料,结合下游渭干河灌区需水计划制订水库调蓄水计划,在确保工程安全的前提下,逐年提高

秋季蓄水位至正常蓄水位 1149.60m。汛期水库调度运用充分考虑兴利和泥沙淤积的影响,采取“两高一低”的分期汛限水位动态控制运用,即初汛期为 6 月 1—30 日,汛限水位 1144.00m;主汛期为 7 月 1 日—8 月 20 日,汛限水位 1142.00m,(2016 年将主汛期汛限水位提高至 1143.00m);后汛期为 8 月 21 日—9 月 10 日,汛限水位 1144.00 ~ 1145.75m。近几年后汛期汛限水位采取逐年提高,已从 2012 年 1144.00m 逐步提高至除险加固设计汛限水位 1145.75m,水库运行管理逐步按除险加固后的工程设计指标进行水库调度。

### 2.1 平水年克孜尔水库调蓄水情况

2013 年克孜尔水库天然入库水量为 24.29 亿 m<sup>3</sup>,属平水年。渭干河灌区计划灌溉面积 383.13 万亩,较历年有所增加,水库根据灌区实际情况,通过分阶段调蓄,水库完成春灌、小麦二水、复播玉米及棉花各次水、冬小麦播前水、冬灌前调蓄水任务,五次累计为灌区农业生产调蓄水量 5.23 亿 m<sup>3</sup>,发挥了水库的调节作用。2013 年共向下游灌区供水 23.15 亿 m<sup>3</sup>(以渭干河龙口站计量),渭干河灌区需水量为 22.79 亿 m<sup>3</sup>,超计划供水 0.36 亿 m<sup>3</sup>,见表 1 和图 1。

表 1 2013 年各旬灌区需水量与水库实际供水量对比统计表

月	旬	灌区需水量/ 万 m <sup>3</sup>	实际供水量/ 万 m <sup>3</sup>	增减幅度/ 万 m <sup>3</sup>	月	旬	灌区需水量/ 万 m <sup>3</sup>	实际供水量/ 万 m <sup>3</sup>	增减幅度/ 万 m <sup>3</sup>
1	上	1123	1397	274	7	上	12992	13632	640
	中	1123	1282	159		中	14937	11772	-3165
	下	1236	322	-914		下	17810	14571	-3239
2	上	1123	0	-1123	8	上	17281	13115	-4166
	中	1123	0	-1123		中	16671	10681	-5990
	下	1797	2495	698		下	13387	10572	-2815
3	上	8600	9079	479	9	上	0	676	676
	中	13000	14099	1099		中	8666	1798	-6868
	下	15500	14607	-893		下	8935	9219	284
4	上	10370	6086	-4284	10	上	0	4291	4291
	中	4910	1846	-3064		中	0	0	0
	下	1320	0	-1320		下	0	893	893
5	上	778	0	-778	11	上	7549	6141	-1408
	中	8640	6029	-2611		中	14937	10725	-4212
	下	2413	2964	551		下	17810	13645	-4165
6	上	930	0	-930	12	上	3788	10508	6720
	中	8640	2373	-6267		中	1796	1672	-124
	下	10370	10215	-155		下	1290	1433	143

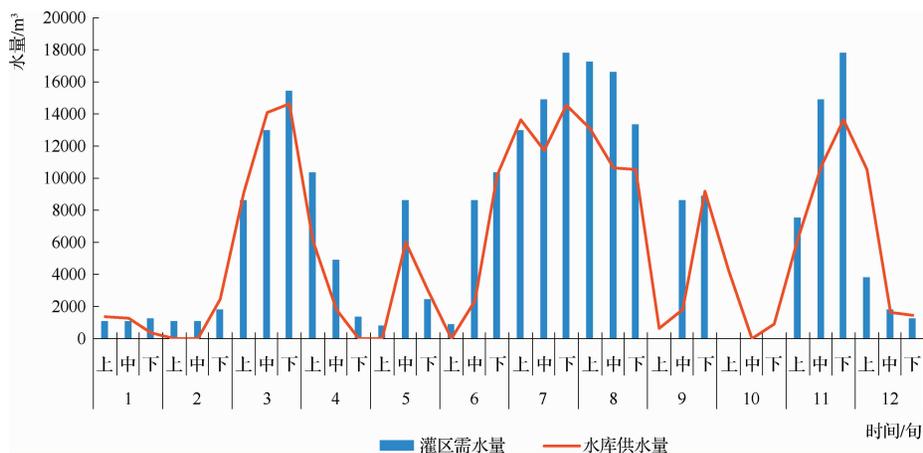


图 1 2013 年各旬灌区需水量与水库供水量对比统计图

从图 1 反映出平水年景时水库在 3 月下旬—5 月中旬(春灌期)、6 月上旬—9 月中旬(棉花生长期)、11 月(秋灌期)不能满足灌区需水要求,这些时段供需水量矛盾突出,其余时段基本能满足灌区需水要求。

## 2.2 丰水年克孜尔水库调蓄水情况

2016 年克孜尔水库天然入库水量为 31.56 亿  $m^3$ ,

属丰水年。2016 年渭干河灌区计划灌溉面积 409.75 万亩,灌区计划需水量为 21.89 亿  $m^3$ ,实际供水量 28.53 亿  $m^3$ (以渭干河龙口站计量),超计划供水 6.64 亿  $m^3$ 。表 2 和图 2 对比了各旬灌区需水量与水库实际供水量。

表 2 2016 年各旬灌区需水量与水库实际供水量对比统计

月	旬	灌区需水量/ 万 $m^3$	实际供水量/ 万 $m^3$	增减幅度/ 万 $m^3$	月	旬	灌区需水量/ 万 $m^3$	实际供水量/ 万 $m^3$	增减幅度/ 万 $m^3$
1	上	1578	1576	-2	7	上	13000	12050	-950
	中	1578	1519	-59		中	13000	15831	2831
	下	1489	1204	-285		下	14700	17455	2755
2	上	1128	1078	-50	8	上	13684	32184	18500
	中	1128	1167	39		中	13000	16324	3324
	下	3383	3148	-235		下	13000	11273	1727
3	上	7517	9406	1889	9	上	900	9730	8830
	中	11500	11654	154		中	6000	12660	6660
	下	13494	12935	-559		下	10438	10665	227
4	上	11432	7485	-3947	10	上	0	4588	4589
	中	6000	3624	-2376		中	0	1609	1609
	下	0	513	513		下	0	4596	4596
5	上	8300	2662	-5638	11	上	7500	9659	2159
	中	0	4760	4760		中	9500	12589	3089
	下	585	2710	2125		下	8884	13008	4124
6	上	900	230	-670	12	上	6513	7595	1082
	中	9480	10139	659		中	2105	2394	289
	下	10000	12684	2684		下	1737	1998	261

图 2 反映出丰水年景时水库除 3 月下旬—5 月上旬(春灌期)不能满足灌区需水要求外,其余时段基本均能满足。

综上所述:无论是平水年景还是丰水年景,水库每年 4 月上旬和中旬均无法满足灌区的需水要求,主要原因:一是水库泥沙淤积严重,致使兴利库容减少,水库调蓄能力逐年降低;二是近几年渭干河灌区灌溉面积基本维持在近 410 万亩,远远超过设计灌溉面积 320 万亩,而春灌棉花面积高达 200 万亩;加之水库设计保证率为 80%,因而,实施“两高一低”的动态汛限水位控制运用方式,有效解决了渭干河灌区小麦二水和棉

花头水用水需求。

## 2.3 2013 年、2016 年克孜尔水库蓄供水情况

图 3 是克孜尔水库平水年 2013 年度和丰水年 2016 年两个典型年同期库水位变化过程线。大致可以看出:无论是平水年还是丰水年,克孜尔水库春季 2 月的蓄水水位及秋季 10 月的蓄水水位均能达到 1149.50m 高程以上,即基本上达到正常蓄水位的运行指标。说明近 7 年来水库采用“两高一低”动态汛限水位控制运用的方式,进一步提高了水库的蓄满率,缓解了渭干河灌区每年春灌、冬灌严重缺水时的矛盾。

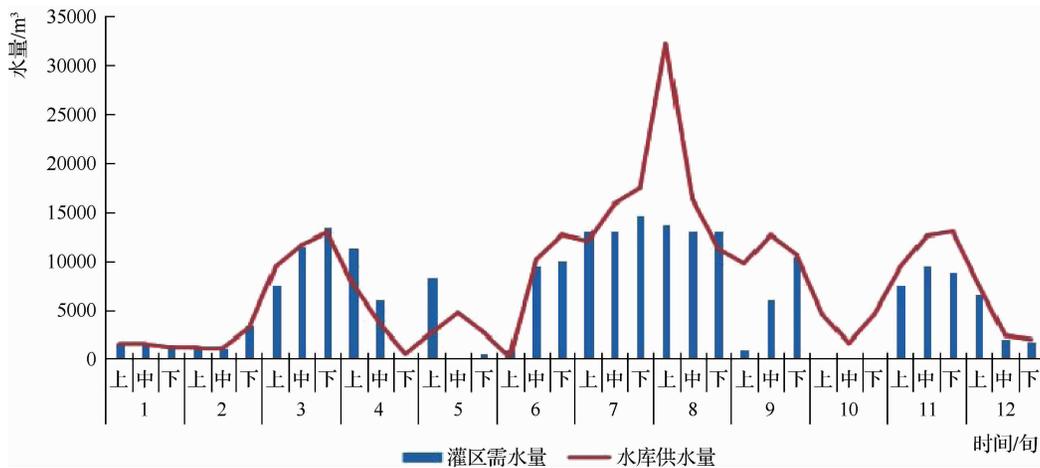


图2 2016年旬灌区需水量与水库供水量对比统计

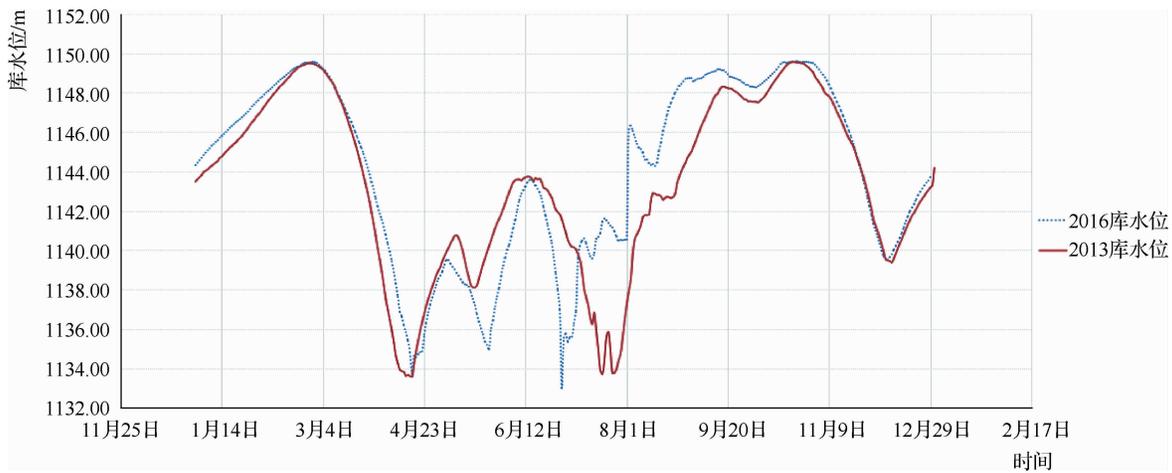


图3 克孜尔水库2013年、2016年库水位变化过程线图



图4 克孜尔水库近七年同期日均库水位过程线

通过图4分析可知,近7年来的同期日均库水位对比,主汛期采用1142.00~1143.00m高程控制运行,总体上不影响秋冬季和春季蓄水要求,水位均可达到1149.00m以上。

### 3 汛限水位动态控制运用效益分析

克孜尔水库自从实施汛限水位动态控制运用,抬高汛限水位,水库的效益提升比较明显,汛期洪水资源

浪费减少,水库蓄满率明显提高。特别是自2010年以后初汛期汛限水位由1142.00m上调至1144.00m,极大缓解了灌区复播玉米及棉花苗用水紧张的矛盾;2011年后汛期汛限水位从1144.00m抬高到1145.75m,水库蓄满率提高36.0%以上,特别是2015年、2016年水库初汛期、后汛期增加蓄水量近2.1亿 $m^3$ ,见表3。

表3 克孜尔水库汛期动态汛限水位控制运用前、后汛期增加蓄水量统计表

年份	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
增加蓄水量/ $10^4 m^3$	11673	16319	14566	13061	1985	22478	21457

水库汛期实施动态汛限水位控制运行的优势包括以下几点:

a. 可以有效降低百年一遇大洪水发生时水库的防洪高水位。采用1143.00m汛限水位控制运用,库水位最高将达到1149.65m(防洪高水位),低于库盘淹没线1150.60m,可降低上游淹没损失到最小程度,对渭干河流域整体安全防洪及工程度汛都十分有利。

2016年8月1日水库拦蓄40年一遇大洪水,最大洪峰流量 $3420 m^3/s$ ,库水位从1140.55m(相应库容0.76亿 $m^3$ )起开始调洪。历时35h至8月2日19时库水位上涨至1146.40m(相应库容2.27亿 $m^3$ ),库水

农业供水量由28.40亿 $m^3$ 增加到33.38亿 $m^3$ ,增幅19.0%。汛期利用低水位有利时机,进行异重流排沙,增加排沙量28.18万t。以上措施的实施,极大缓解了渭干河灌区用水紧张的局面,同时也减缓了水库泥沙淤积的速率。

位涨幅达5.85m,1日内拦蓄洪量1.51亿 $m^3$ 。

b. 可有效提高水库排沙比,有利于水库减缓泥沙淤积速度。对比表4克孜尔水库2012—2015年共4个年度的排沙效果分析,2013年、2014年排沙效果十分理想,出库总沙量达到600万t左右,最高排沙比高达116.2%;两年主汛期7月的排沙效果更为突出,出库沙量均大于入库沙量,基本达到水库不落淤的冲沙效果。这两年主汛期7月的库水位平均值分别为1137.12m和1136.60m,这是取得较好排沙效果的先决条件。

表4 克孜尔水库2012—2014年水沙特征值

年份	径流量/ $10^8 m^3$	进库总沙量/ 万t	出库总沙量/ 万t	平均排沙比/ %	7月(主汛期)			
					入库沙量/ 万t	排沙量/ 万t	排沙比/ %	平均库水位/ m
2012年	27.68	525.99	51.60	9.81	320.72	41.66	12.99	1140.30
2013年	24.29	342.34	199.02	58.13	70.79	170.81	241.27	1137.12
2014年	23.27	353.28	410.67	116.2	138.02	325.07	235.55	1136.60

c. “8.1洪水”洪尾拦蓄洪水安全及效益分析。2016年“8.1洪水”接近尾声时,根据后期5日无降雨预报将库水位由汛限水位1143.00m蓄至1146.40m,超蓄水位3.4m,超蓄水量1.04亿 $m^3$ ,增加发电量670.0万 $kW \cdot h$ ,在调度“8.1洪水”期间,克孜尔水库泄洪流量( $550 m^3/s$ )始终没有超出下游河道的安全行洪标准( $750 m^3/s$ ),拦蓄洪水1.51亿 $m^3$ ,消峰率达83.9%。实践证明,超蓄部分水量,可以通过发电消落到1143.00m(汛限水位)以下。

## 4 结语

实践证明,克孜尔水库实施汛限水位动态控制,提高了洪水资源利用率,有效缓解了渭干河灌区需供水矛盾,为渭干河经济可持续发展提供了保障。◆

### 参考文献

- [1] 王本德,周惠成. 水库汛限水位动态控制理论与方法及其应用[M]. 北京:中国水利水电出版社,2006.
- [2] 新疆水利水电勘测设计研究院. 新疆渭干河克孜尔水库设计报告[R]. 乌鲁木齐:新疆水利水电勘测设计研究院,1995.